

**ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP EFISIENSI
GENERATOR DI GTG PUSRI IV PT. PUSRI PALEMBANG
DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE* MATLAB**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

MEILINDA KURNIATI

0614 3031 0161

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

**ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP EFISIENSI
GENERATOR DI GTG PUSRI IV PT. PUSRI PALEMBANG
DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE* MATLAB**



LAPORAN AKHIR

Oleh :

MEILINDA KURNIATI

0614 3031 0161

Pembimbing I

**Bersiap Ginting, S.T.,M.T
NIP. 196303231989031002**

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Yudi Wijanarko, S.T.,M.T
NIP. 196705111992031003**

**Palembang,
Pembimbing II**

**Indah Susanti, S.T.,M.T
NIP. 198809132014042002**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Muhammad Noer, S.S.T.,M.T
NIP. 196505121995021001**

Mengetahui,

MOTTO

“ Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan ”

(Q.S Al Insyiraah[94] : 5)

“ Man Shobaro Zhafiro ”

(Negeri 5 Menara – Ahmad Fauzi)

Laporan Akhir ini kupersembahkan teruntuk :

- ❖ *Allah S.W.T dan Muhammad S.A.W*
- ❖ *Kedua Orangtuaku tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan kasih sayang yang membuat hidupku selalu dalam kebahagiaan.*
- ❖ *Bapak Bersiap Ginting, S.T.,M.T dan Ibu Indah Susanti S.T.,M.T selaku pembimbing yang kuhormati dan selalu memberikan bimbingan .*
- ❖ *Sony Rachmat Saputra atas semangatnya.*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan Teknik Listrik Angkatan 2014*

**ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP EFISIENSI
GENERATOR DI GTG PUSRI IV PT. PUSRI PALEMBANG
DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE* MATLAB**

(2017 : viii + 38 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

Meilinda Kurniati
0614 3031 1061
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Untuk mengetahui nilai rugi daya dan efisiensi generator pada GTG 4006-J di PUSRI IV PT. PUSRI Palembang, dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data berupa arus dan daya beban yang terpakai di generator, kemudian melakukan perhitungan secara manual dan dengan memasukkan variabel-variabel yang diperlukan ke dalam *script M-File* pada *software* MATLAB lalu melakukan perhitungan dengan menggunakan program GUI. Berdasarkan hasil perhitungan dengan kedua metode tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai-nilai rugi daya dan efisiensi generator sangat dipengaruhi oleh arus dan daya beban yang terpakai oleh generator. Semakin tinggi arus dan daya beban yang terpakai pada generator, maka akan semakin tinggi nilai rugi daya pada generator dan tingkat efisiensi dari generator tersebut akan semakin rendah.

Kata kunci : Rugi daya, efisiensi, arus beban, daya beban.

**ANALYSIS OF LOAD'S EFFECT TO EFFICIENCY GENERATOR'S
AT PUSRI IV GTG PT. PUSRI PALEMBANG
BY USING MATLAB SOFTWARE**

**(2017: viii + 38 Pages + List of Figures + List of Tables + Bibliography +
Attachments)**

Meilinda Kurniati
0614 3031 1061
Electrical Engineering Major
Electrical Engineering Study Program
State Polytechnic of Sriwijaya

To find out the values of power loss and generator's efficiency on GTG 4006-J in PUSRI IV PT. PUSRI Palembang, done by collecting the data based on the from of current and load power used in the generator, then do s calculating with manual and with inputing variables that need into M-File script in MATLAB software and perform calculation by using GUI program. Regarding to calculation results using both of that method, it can be concluded that the values of power loss and generator's efficiency on is strongly influenced by the load current and load power used by the generator. The higher the load current and load power used on the generator, then the higher power loss value of the generator and efficiency level from generator will be the lower.

Keywords: Power loss, efficiency, load current, load power.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan dan penulisan Laporan Akhir ini dengan baik. Shalawat beserta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW, keluarganya dan para sahabatnya serta para pengikutnya hingga akhir zaman.

Adapun tujuan dari penyusunan dan penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya dengan judul **“Analisa Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi Generator di GTG PUSRI IV PT. PUSRI Palembang dengan Menggunakan *Software* MATLAB”**.

Dalam penyusunan dan penulisan Laporan Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis dengan setulus hati mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Carlos R. S, S.T., M.T selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Muhammad Noer, S.S.T.,M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staf Bengkel Dan Laboratorium Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Bersiap Ginting, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing I.
8. Ibu Indah Susanti, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing II.

9. Bapak Komarudin selaku Pembimbing di PUSRI IV PT. Pupuk Sriwijaya Palembang.
10. Staf dan karyawan PT. Pupuk Sriwijaya Palembang yang telah banyak memberikan bantuan pada saat penulis melakukan penelitian di PT. Pupuk Sriwijaya Palembang.
11. Ayahanda Widarta dan Ibunda Homsa Jannati selaku orang tua penulis serta M. Ridho Akbar selaku adik penulis yang selalu memberikan dukungan dan pengorbanan baik secara moril maupun materil.
12. Sony Rachmat Saputra selaku kekasih tersayang yang selalu memberikan semangat, dukungan dan motivasi.
13. Teman-teman seperjuangan dari kelas 6.LA Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan 2014, para sahabat dan rekan-rekan sekalian yang telah banyak memberikan bantuan, dorongan dan motivasi kepada penulis selama penyusunan dan penulisan Laporan Akhir ini hingga selesai dengan baik.

Demikian kata pengantar ini penulis buat, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, apabila terdapat kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk Laporan Akhir ini senantiasa penulis terima dengan penuh kerendahan hati dan lapang dada.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat.....	2
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penulisan.....	3
1.5.1 Metode Studi Pustaka.....	3
1.5.2 Metode Interview / Wawancara	3
1.5.3 Metodologi Observasi	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Generator Sinkron.....	5
2.2 Konstruksi Generator Sinkron	6
2.2.1 Rotor.....	6
2.2.2 Stator	12
2.3 Prinsip Kerja Generator Sinkron.....	13

2.4 Efisiensi Generator Sinkron	14
2.5 MATLAB.....	15
2.5.1 Sistem MATLAB	16
2.5.2 Perpustakaan Fungsi Matematika MATLAB.....	16
2.5.3 Bahasa MATLAB	16
2.5.4 Grafik MATLAB.....	16
2.5.5 Antarmuka Eksternal MATLAB	17
2.5.6 Memulai Sesi MATLAB	17
2.5.7 Desktop MATLAB.....	17
2.5.8 Keluar dari Program MATLAB	18
2.5.9 Konfirmasi Berhenti dari Program MATLAB	18
2.5.10 Variabel MATLAB	18
2.5.11 Angka MATLAB	19
2.5.12 Operator MATLAB.....	20
 BAB III : METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 GTG 4006-J di PUSRI IV PT. PUSRI Palembang	21
3.2 Sistem Pendukung GTG 4006-J di PUSRI IV PT. PUSRI Palembang	22
3.3 Sistem Eksitasi Pada GTG 4006-J di PUSRI IV PT. PUSRI Palembang.	22
3.4 Spesifikasi GTG 4006-J di PUSRI IV PT. PUSRI Palembang	25
3.4.1 Turbin <i>Section</i>	25
3.4.2 Generator <i>Section</i>	25
3.5 Data Pembebanan Pada GTG 4006-J di PUSRI IV PT. PUSRI Palembang.....	26
3.6 <i>Flowchart</i> Perhitungan Efisiensi Generator.....	29
 BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Perhitungan Rugi Daya dan Efisiensi Pada GTG 4006-J di PUSRI IV PT. PUSRI Palembang dengan Cara Manual.....	30
4.1.1 Tabel Hasil Perhitungan Manual.....	30

4.2 Perhitungan Rugi Daya dan Efisiensi Pada GTG 4006-J di PUSRI IV PT. PUSRI Palembang dengan Menggunakan Program GUI pada <i>Software</i> MATLAB	32
4.2.1 Tabel Hasil Perhitungan dengan Menggunakan Program GUI pada <i>Software</i> MATLAB	34

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konstruksi generator sinkron	6
Gambar 2.2	Rotor <i>non salient</i> (tidak menonjol) pada generator sinkron	8
Gambar 2.3	Rotor <i>non salient</i> (tidak menonjol) pada generator sinkron	8
Gambar 2.4	Arus <i>brushless exciter</i> (penguat tanpa sikat)	10
Gambar 2.5	Foto rotor mesin sinkron dengan <i>brushless exciter</i> dipasang pada poros yang sama	11
Gambar 2.6	Skema eksitasi tanpa sikat yang mencakup <i>pilot exciter</i>	12
Gambar 2.7	Potongan diagram dari mesin sinkron besar	12
Gambar 2.8	Kerangka dari inti stator	13
Gambar 2.9	Bentuk alur (<i>slot</i>) jangkar pada stator	13
Gambar 2.10	Aplikasi MATLAB	15
Gambar 2.11	Tampilan <i>Desktop</i> pada MATLAB	18
Gambar 3.1	Blok Diagram GTG 4006-J di PUSRI IV PT. PUSRI Palembang	21
Gambar 3.2	<i>Lube Oil System</i> – pada GTG 4006-J di PUSRI IV PT. PUSRI Palembang	22
Gambar 3.3	Gambar 3.3 Sistem eksitasi statis pada GTG 4006-J di PUSRI IV PT. PUSRI Palembang	23
Gambar 3.4	Baterai 110 Volt DC sebagai start awal eksitasi GTG 4006-J di PUSRI IV PT. PUSRI Palembang	24
Gambar 3.5	<i>Carbon brush</i> pada GTG 4006-J di PUSRI IV PT. PUSRI Palembang	24
Gambar 3.6	<i>Unit Control Display</i> untuk GTG 4006-J di PUSRI IV PT. PUSRI Palembang	25
Gambar 3.7	<i>Flowchart</i> Perhitungan Efisiensi Generator	29
Gambar 4.1	Tampilan <i>script M-File</i> MATLAB untuk Perhitungan Rugi Daya dan Efisiensi Gnerator dengan Menggunakan Program GUI	33

Gambar 4.2	Tampilan perhitungan rugi daya dan efisiensi generator dengan menggunakan program GUI MATLAB	32
------------	--	----

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data pada Turbin <i>Section</i> 4006-J di PUSRI IV PT PUSRI Palembang	25
Tabel 3.2	Data pada Generator <i>Section</i> 4006-J di PUSRI IV PT PUSRI Palembang	26
Tabel 3.3	Data Pembebanan pada GTG Tanggal 27 April 2017	26
Tabel 3.4	Data Pembebanan pada GTG Tanggal 28 April 2017	27
Tabel 3.5	Data Pembebanan pada GTG Tanggal 2 Mei 2017	27
Tabel 3.6	Data Pembebanan pada GTG Tanggal 3 Mei 2017	28
Tabel 3.7	Data Pembebanan pada GTG Tanggal 4 Mei 2017	28
Tabel 4.1	Perhitungan Rugi Daya dan Efisiensi pada Generator Dengan Cara Manual pada Tanggal 27 April 2017	30
Tabel 4.2	Perhitungan Rugi Daya dan Efisiensi pada Generator Dengan Cara Manual pada Tanggal 28 April 2017	30
Tabel 4.3	Perhitungan Rugi Daya dan Efisiensi pada Generator Dengan Cara Manual pada Tanggal 2 Mei 2017	31
Tabel 4.4	Perhitungan Rugi Daya dan Efisiensi pada Generator Dengan Cara Manual pada Tanggal 3 Mei 2017	31
Tabel 4.5	Perhitungan Rugi Daya dan Efisiensi pada Generator Dengan Cara Manual pada Tanggal 4 Mei 2017	32
Tabel 4.6	Perhitungan Rugi Daya dan Efisiensi pada Generator dengan menggunakan program GUI pada <i>software</i> MATLAB pada Tanggal 27 April 2017	34
Tabel 4.7	Perhitungan Rugi Daya dan Efisiensi pada Generator dengan menggunakan program GUI pada <i>software</i> MATLAB pada Tanggal 28 April 2017	34
Tabel 4.8	Perhitungan Rugi Daya dan Efisiensi pada Generator dengan menggunakan program GUI pada <i>software</i> MATLAB pada Tanggal 2 Mei 2017	35

Tabel 4.9	Perhitungan Rugi Daya dan Efisiensi pada Generator dengan menggunakan program GUI pada <i>software</i> MATLAB pada Tanggal 3 Mei 2017.....	35
Tabel 4.10	Perhitungan Rugi Daya dan Efisiensi pada Generator dengan menggunakan program GUI pada <i>software</i> MATLAB pada Tanggal 4 Mei 2017.....	36